

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi listrik merupakan bagian penting dari kebutuhan pokok manusia yang wajib dipenuhi. Energi listrik digunakan untuk mempermudah pekerjaan manusia dalam menjalankan kehidupannya. Semakin pesat perkembangan teknologi maka semakin tinggi tingkat pemakaian energi listrik. Sehingga ketersediaan energi listrik harus tetap terjaga. Hal ini tentunya harus didukung dengan sistem ketenagalistrikan yang handal, aman dengan peralatan dan sistim pengaman peralatan yang baik. Sistim tenaga listrik terdiri dari pembangkitan, transmisi dan beban. Saluran transmisi pada sistim tenaga listrik berada pada daerah terbuka dan rawan tersambar petir.

Petir merupakan fenomena alam yang disebabkan oleh adanya pelepasan muatan dari awan yang bermuatan ke bumi. Hal ini terjadi dalam waktu yang sangat singkat sehingga menyebabkan kerusakan serius pada sistim tenaga. Petir merupakan salah satu penyebab utama gangguan listrik di saluran transmisi, seperti kegagalan pada isolator yang menyebabkan *flashover* dan *back flashover*. Sambaran petir pada saluran transmisi dapat berupa sambaran pada kawat tanah dan kawat fasa. Sambaran pada kawat tanah dapat menyebabkan *flashover*. *Flashover* terjadi akibat amplitudo arus petir yang tinggi dan pentanahan kaki menara yang besar, sehingga tegangan pada isolator melebihi kuat medan tembus isolator. *Flashover* dapat berupa loncatan busur api pada isolator.

Beberapa penelitian tentang pengaruh petir pada saluran transmisi telah diteliti oleh peneliti sebelumnya. D.Mestriner,dkk(2019) menyelidiki tentang variasi durasi waktu muka dari sambaran balik terhadap tegangan maksimum yang terjadi pada saluran transmisi [1]. Metoda yang digunakan berdasarkan parameter statistik kejadian petir menyambar saluran transmisi. Ogiso,dkk(2020) menganalisa tegangan lebih menggunakan *Virtual Surge Test Lab* (VSTL) dalam bentuk *software* elektromagnetik dan mengembangkan model matematik untuk menghitung tegangan lebih. Hasil yang didapat menunjukkan tegangan lebih yang dibangkitkan tidak terpengaruh oleh susunan kawat tanah [2].

B.Thangabalan,dkk(2019) mensimulasikan efek sambaran petir pada lengan isolator. Sambaran petir yang digunakan dengan berbagai *magnitude* dan kecuraman untuk mengetahui karakteristik *flashover*. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa parameter sambaran petir berpengaruh terhadap karakteristik tegangan lebih yang terjadi pada isolator [3]. Swalehe,dkk(2018) menyelidiki efek *flashover* dan *back flashover* yang disebabkan oleh sambaran petir negatif pada saluran sub transmisi 69 kV. Hasilnya menunjukkan bahwa sambaran petir negatif dengan amplitudo -34 kA atau lebih dapat menginduksi tegangan sepanjang isolator yang dapat menyebabkan *flashover* dan *back flashover* [4].

Dari review jurnal di atas, penelitian yang dilakukan hanya menganalisa, menyelidiki, dan mensimulasi efek sambaran petir terhadap saluran transmisi dan sub transmisi tanpa menyelidiki sistim proteksinya. Pada penelitian ini, disimulasikan dan dianalisa efek petir dan parameternya terhadap *flashover* dan *back flashover* serta upaya dalam mengatasi dampak sambaran petir terhadap saluran transmisi. Metoda analisa dilakukan dengan membandingkan pengaruh parameter petir berupa kecuraman dan amplitudo terhadap *flashover* dan *back flashover*. Simulasi pada penelitian ini menggunakan software *Alternative Transients Program* (ATP) dengan memodelkan sambaran petir dan semua komponen saluran transmisi. Tugas akhir ini berjudul “Analisa Pengaruh Flashover dan Back Flashover pada Saluran Transmisi 150 kV terhadap Arrester di PT. PLN UPT Padang”.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dibahas, maka beberapa permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Seberapa besar pengaruh parameter petir dan pentanahan kaki menara terhadap *flashover* dan *back flashover* pada saluran transmisi.
2. Seberapa besar kemampuan arrester untuk mengantisipasi terjadinya *flashover* dan *back flashover* pada saluran transmisi.

1.3. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah di atas dapat ditentukan tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Untuk memodelkan menara transmisi, pentanahan kaki menara, serta memodelkan *arrester*.
2. Untuk menganalisa pengaruh parameter petir berupa karakteristik petir, amplitudo petir dan tahanan kaki menara saluran transmisi terhadap *flashover* menggunakan simulasi *software* ATP.
3. Untuk menganalisa kinerja *arrester* dalam mengantisipasi terjadinya lonjakan busur api pada isolator saluran transmisi menggunakan simulasi *software* ATP.
4. Untuk menganalisa pengaruh jenis tanah terhadap *flashover*.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Pembahasan pada tugas akhir ini dibatasi hanya pada saluran transmisi tunggal dan radial.
2. Proteksi *arrester* yang dianalisa hanya *arrester* yang berada di saluran transmisi, pengaruh *arrester* yang di gardu induk diabaikan.

1.5. Manfaat Penelitian

Setelah melakukan penelitian ini, diharapkan penelitian ini dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan pengetahuan tentang bagaimana *flashover* dan *back flashover* terjadi.
2. Dapat menganalisa pengaruh petir terhadap *flashover* dan *back flashover* serta kinerja *arrester* dalam sistem proteksi.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan penelitian ini adalah:

BAB I : Pendahuluan

Dalam bab ini menjelaskan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah penelitian serta sistematika penulisan. Pada latar belakang dibahas penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan penelitian pada tugas akhir ini.

BAB II : Tinjauan Pustaka

Dalam bab ini berisi tentang dasar-dasar teori yang digunakan sebagai acuan dalam melaksanakan penelitian.

BAB III : Metode Penelitian

Bab ini membahas tentang metode yang digunakan dalam penelitian ini, jenis data yang digunakan, pemodelan, serta skenario dalam pengambilan data untuk penelitian ini.

BAB IV : Hasil dan Pembahasan

Dalam bab ini dilakukan analisa serta penjelasan mengenai penelitian yang telah dilakukan dengan menampilkan data-data yang telah diolah.

BAB V : Penutup

Dalam bab ini menampilkan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran yang diberikan penulis.

